

PRV

PATENT- OCH REGISTRERINGSVERKET
Patentavdelningen

Intyg Certificate



Härmed intygas att bifogade kopior överensstämmer med de handlingar som ursprungligen ingivits till Patent- och registreringsverket i nedannämnda ansökan.

This is to certify that the annexed is a true copy of the documents as originally filed with the Patent- and Registration Office in connection with the following patent application.

(71) Sökande Metso Dynapac AB, Karlskrona SE
Applicant (s)

(21) Patentansökningsnummer 0300756-4
Patent application number

(86) Ingivningsdatum 2003-03-21
Date of filing

Stockholm, 2003-12-11

För Patent- och registreringsverket
For the Patent- and Registration Office

Hjordis Segerlund

Avgift
Fee 170:-

Ställdon för reglering av en vältvals excenteraxels excentermoment

5 Föreliggande uppfinning avser en anordning för reglering av en vältvals excenteraxels excentermoment i syfte att påverka vältvalsens vibrationsamplitud. Anordningen är speciellt lämplig vid vältar använda för vibrationspackning av jord och asfalt.

10 Vid anläggning av vägar, planer och dammvallar packas utfyllnadsmassorna eller bärlagren till lämplig bärighet. Ska den packade ytan asfalteras så packas även den utlagda asfalten. Det är vid dessa typer av packningsarbete lämpligt att använda vältar som är försedda med en eller flera vibrerande valsar. Det tillförda packningsarbetet under en överfart med en vält av en viss viktklass och vibrerande massa beror i
15 huvudsak av med vilken amplitud valsen vibreras och vid vilken frekvens vibrationerna sker. Vid packningsarbete med sådana vibrationsvältar har det visat sig att det är fördelaktigt att styra mängden tillfört packningsarbete genom att vid en fast frekvens reglera valsens vibrationsamplitud. Vid de första överfarterna är det rationellt att använda maximal vibrationsamplitud
20 och under de sista överfarterna, när underlaget börjar bli färdigpackat, en lägre amplitud. Om det nästan färdigpackade och hårda underlaget vibreras med för hög amplitud tenderar välten att utföra så kallade "dubbelhopp" (eng. "bouncing") vilket inverkar skadligt på dess mekanik och även kan ge upphov till en oönskad uppluckring av ytskiktet. Om det nästan
25 färdigpackade underlaget utgörs av asfalt riskeras krossning av asfaltens beståndsdelar vilket reducerar asfaltbeläggningens kvalitet. Detta är några av anledningarna till att välttillverkare vill förse sina vältar med valsar där vibrationsamplituden kan varieras genom påverkan av valsarnas excenteraxlar. Den vanligaste metoden är att förse vältarna med
30 excenteraxlar vars excentermoment kan varieras. Med excentermomentet avses produkten av excenteraxelns obalanserade massa och masstyngdpunktens avstånd till axelns rotationscentrum. De varierbara excenteraxlarna bygger ofta på två koaxialt anordnade och med excentervikter försedda rör som kan vridas relativt varandra med
35 excenteraxelns vriddon. På så viss kan, när vikterna balanserar ut varandra, ett minimalt excentermoment erhållas och, när vikterna samverkar, ett maximalt excentermoment erhållas. Vriddonet påverkas med axiella reglerkrafter som av vriddonet transformeras om till vridrörelser. För att alstra axiella reglerkrafter behövs en anordning bestående av ett
40 ställdon och ett kraftöverföringsorgan. Ställdonet, där de axiella reglerkrafterna alstras, är placerat utanför någon av valsens gavlar. Kraftöverföringsorganets funktion är att leda reglerkrafterna till, det inuti

valsen belägna, vriddonet. Föreliggande uppfinning avser en sådan anordning.

- De reglerbara excenteraxlar som åskådliggörs i patentskrifterna AT375845 och SE514877 medverkade till att göra den ovan beskrivna reglerbara excenteraxeln känd. I AT375845 kan en excenteraxel med vridbara excentervikter, påverkade av ett vriddon, definieras. Vriddonet och ställdonet befinner sig på avstånd från varandra och är förbundna med en stång. Stången kan sägas utgöra tidigare omnämnda kraftöverföringsorgan med den skillnad att dess ena ände utgör kolven i ett enkelverkande hydrauliskt ställdon med vilket den axiella reglerkraften alstras. Den återförande kraften skapas med en skruvfjäder.
- Ansökande har genom egna praktiska försök kunnat konstatera att små vanligt förekommande variationer i hydraultryck orsakar betydande variationer i reglerkraften på denna typ av hydrauliska ställdon. Resultatet blir oacceptabla variationer i vibrationsamplituden. Det visar sig också allt för komplicerat att, på det begränsade utrymme som står till förfogande, få rum med en tillräckligt kraftig skruvfjäder. Det är också problem med att finna en säker metod att avläsa det hydrauliska ställdonets momentana position i reglerområdet. Den kända excenteraxelns kraftöverföringsorgan (stång) genomlöper, med ett koaxialt förhållande, excenteraxelns drivaxelcentrum. Detta får till följd att ställdonets hydraultrycksförsörjning på ett komplicerat sätt måste ske via excenteraxelns drivenhet.
- Den kända reglerbara excenteraxeln i SE514877 visar i flera utföringsexempel hur hydraultrycksförsörjningen kan ske på ett enklare sätt. I denna excenteraxel är drivaxeln anordnad i centrum av ett hydrauliskt ställdon och kraftöverföringsorganet innefattar två eller flera reglerstänger som är parallellt och symmetriskt placerade runt excenteraxelns centrum. I ett av utföringsexemplen visas hur behovet av tidigare nämnda skruvfjäder kan elimineras genom att göra det hydrauliska ställdonet dubbelverkande. Tidigare nämnda problem angående variationer i hydraultryck och positionsbestämning är dock inte lösta i dessa utföringsexempel.
- I ett av SE514877:s utföringsexempel visas hur problemet med varierande hydraultryck kan lösas genom en övergång till ett mekaniskt ställdon. Det mekaniska ställdonet bygger på en snäckväxel och påverkar ett kraftöverföringsorgan som innefattar endast en reglerstång. Excenteraxelns drivaxel löper genom ställdonets centrum och har försetts med axiella spår för ställdonets funktion. Sökande har egna praktiska erfarenheter av att excenteraxlars drivaxlar är utsatta för extremt stora utmattningsspåkänningar. Runt ett axiellt spår av denna typ uppstår spänningskoncentrationer som mycket väl kan leda till utmattningsbrott.

Enligt ansökande är av denna anledning en fristående drivaxel, utan spår för ställdonets funktion, att föredra.

En annat problem, som fordrar irrationella mekaniska lösningar, är snäckskruvens vinkelräta orientering och placering relativt excenteraxeln.

- 5 Utrymmet för ställdonets ställmotor i denna riktning är mycket begränsat i en vältvals samtidigt som ställmotorns erforderliga anslutningsfläns tenderar till att kollidera med anslutningsflänsen för excenteraxelns drivmotor. Enligt ansökande är det fördelaktigare att arrangera ställmotorn parallellt med drivmotorn.

10

Ändamålet med föreliggande uppfinning är att enligt patentkraven erhålla en anordning som löser problemen med tidigare kända kombination av mekaniska ställdon och kraftöverföringsorgan med endast en reglerstäng.

- 15 Enligt föreliggande uppfinning utformas det mekaniska ställdonets komponenter så att det kan påverka ett kraftöverföringsorgan som innefattar två eller flera reglerstänger. SE514877 beskriver förvisso hur ett sådant kraftöverföringsorgan kan kombineras med ett hydrauliskt ställdon, men inte hur en anordning med ett mekaniskt ställdon ska utformas för att kunna påverka ett sådant kraftöverföringsorgan.

- 20 Det mekaniska ställdonet i föreliggande uppfinning utformas så att det kan genomlöpas av en fristående drivaxel för excenteraxeln. Med begreppet "fristående" i detta sammanhang menas att inga spår eller andra hållfasthetshämmande anpassningar behöver göras i drivaxeln för ställdonets funktion.

- 25 Det mekaniska ställdonet är utformat så att dess ställmotor kan placeras parallellt med excenteraxelns drivmotor. Problemet med positionsbestämning är löst genom att den momentana positionen i reglerområdet kan bestämmas med en rationell och säker metod.

- 30 Uppfinningen kommer att närmare beskrivas med hjälp av bifogade figurer, där Figur 1 visar en vertikalsektion av en vältvals med utrustning för alstrande och reglering av vibrationsamplituden. Figur 2 är en uppförstörning av ett område i Figur 1 och visar en utföringsform av ett ställdon, enligt uppfinningen, ingående i en anordning för reglering av en vältvals excenteraxels excentermoment. Figur 3 visar en perspektivvy av valda delar i figur 1. Figur 4 visar en perspektivvy av valda delar i figur 1 och 2.

- 40 I Figur 1 är en vältvals 1 för en vibrationsvält delvis visad. I vältvalsens centrum är en excenteraxel 2 med reglerbart excentermoment monterad. Vibrationer alstras genom att excenteraxeln 2 roteras, via en fristående drivaxel 3, med ett konstant varvtal av en drivmotor 4. Excenteraxelns 2 excentermoment kan, när den roteras eller i stillestånd, regleras genom

påverkan av dess vriddon 5 med axiellt riktade reglerkrafter 6. Påverkan av vriddonet 5 resulterar i en vridning av excenteraxeln 2. Med vridning av excenteraxeln avses ett funktionsförlopp där vriddonet 5, under sin axiella förskjutning till följd av påverkan från de axiella reglerkrafterna, följer den inre och yttre excenteraxelns spår 7 respektive 8. Den yttre excenteraxelns spår 8 har i det visade utföringsexemplet en spiralformad stigning i axiell riktning medan den inre excenteraxelns spår 7 löper axiellt. Skillnaden i stigning mellan spåren och vriddonets 5 axiella förskjutning påverkar den yttre excenteraxeln excentervikter 10 till att vridas relativt den inre excenteraxelns excentervikter 9, vilket resulterar i den önskade regleringen av excenteraxelns 2 excentermoment.

Reglerkrafterna genereras enligt föreliggande uppfinning av ett mekaniskt ställdon 11 och överförs till vriddonet 5 via ett kraftöverföringsorgan 12. Kraftöverföringsorganets 12 förbindning med vriddonet 5 är anordnad så att det låter sig påverkas av axiella reglerkrafter 6 i olika riktningar.

I Figur 2 visas hur kraftöverföringsorganets 12 två reglerstänger 13 ges en lagrad förbindning med det mekaniska ställdonets 11 styrskruv 14. Reglerstängerna 13 är i detta utföringsexempel två till antalet men antalet kan utökas när till exempel stora reglerkrafter ska överföras och behov finns av att fördela lasten på fler än två stänger. Reglerstängerna 13 är symmetriskt och balanserat anordnade kring excenteraxelns 2 centrum och ges, genom den lagrade förbindningen med styrskraven 14, möjlighet att följa excenteraxelns 2 rotation relativt ställdonet 11 samtidigt som reglerstängerna 13 kan överföra axiella reglerkrafter i olika riktningar. De axiella reglerkrafterna alstras när styrskraven 14 underkastas en rotation i axeltappens 15 gängade lopp 16 vilket, på grund av gängstigningen, resulterar i en förflyttning i axiell riktning av styrskraven 14. Gångorna i det gängade loppet 16 och i styrskravens 14 periferi kan med fördel utformas som trapetsgångor men det är också möjligt att använda andra gängtyper. Styrskraven 14 är anordnad utanpå rörhylsan 17 via ett bomförband 18 som medger styrskravens 14 axiella förflyttning samtidigt som rotationsrörelse kan överföras. Bomförbandets 18 bomnav och bomaxel integreras lämpligen i styrskravens 14 centrum respektive i rörhylsans 17 periferi. Bomförbandets 18 bommar och bomluckor utformas enligt en lämplig standard för envolventprofil. En tumregel kan vara att det är lämpligt att använda elva bommar vid axiella reglerkrafter på tio kilonewton. Rörhylsan 17 är förbunden med och roteras av en transmission 19 som i sin tur drivs av en drivanordning 20. Eftersom kraftdistributionen på en vibrationsvält oftast sker hydrauliskt så är en hydrauliskt driven ställmotor 21 att föredra som drivanordning 20, men även elektriskt eller pneumatiskt drivna ställmotorer går att använda. Det är också möjligt att låta drivanordningen utgöras av en handkraftspåverkad

vev. Transmissionen 19 innefattar i det visade utföringsexemplet en rak kuggväxeltransmission med två kugghjul där det ena kugghjulet är förbundet med drivanordningen 20 och det andra med rörhylsan 17. De två kugghjulens delningsdiametrar är valda så att ett lämpligt

5 utväxlingsförhållande och avstånd mellan kugghjulens centrum uppnås. Kuggväxeln och kuggväxelhuset medger att ställmotorn 21 och drivmotorn 4 är anordnade parallellt genom att motoranslutningarna i växelhuset är orienterade så att motorens drivaxlar får ett parallellt förhållande. Det är även möjligt att använda kuggväxlar med fler än två kugghjul för att uppnå
10 andra utväxlingsförhållanden, parallellavstånd eller rotationsriktningar. Genom att påverka drivanordningen 20 till rotation i olika rotationsriktningar kan således styrskraven 14 fås att inta olika positioner i det mekaniska ställdonets 11 reglerområde 22. En styrutrustning 23 övervakar, från en fast punkt i det mekaniska ställdonets transmissionshus
15 24, en kuggpassage till antal och rörelseriktning. Med kuggpassage avses den passage av kuggar som kan iakttas när något av de roterande transmissionshjulets periferi betraktas. Den allt igenom mekaniska överföringen av rörelser i ställdonet 11 säkerställer att kuggpassagen alltid återspeglar det verkliga momentana läget på styrskraven 14 och därmed
20 positionen i det mekaniska ställdonets reglerområde 22. Det är även möjligt att låta transmissionen 19 innefatta en kuggrems- eller kjede-transmission i stället för en kuggväxeltransmission. Tillvägagångssättet blir i stort sett det samma som för kuggväxeltransmissionen.

Styrutrustningen 23 kan vara elektronisk och i sitt enklaste utförande
25 omvandla avlästa parametrar till information om valsens inställda vibrationsamplitud. Denna information kan redovisas för vältföraren som då också, via styrutrustningen, bör kunna ändra inställningen. Styrutrustningen kan i ett mer avancerat utförande avkänna när
30 ogynnsamma packningsförhållanden råder och med automatik ställa om till en lämpligare vibrationsamplitud. Styrutrustningen 23 påverkar, oavsett utförande, ställdonets 11 drivanordnings 20 rotation och rotationsriktning. Ställdonet 11 är utformat så att dess centrum kan genomlöpas av excenteraxeln 2 fristående drivaxel 3. Detta åstadkommes genom att
35 rörhylsan 17 utformas med en invändig frigång för den fristående drivaxeln 3.

Figur 3 visar excenteraxeln 2, vriddonet 5 och kraftöverföringsorganet 12 från figur 1 i en perspektivvy. Figur 3 visar även den inre och yttre excenteraxelns spår 7 respektive 8 samt den inre och yttre excenteraxelns excentervikter 9 respektive 10. Den yttre excenteraxeln och dess excentervikter 10 är i figur 3 återgivna transparenta.

Figur 4 visar vriddonet 5, kraftöverföringsorganets 12 reglerstänger 13, styrskraven 14, det gängade loppet 16 inuti vältvalsens axeltapp 15, rörhylsan 17 och transmissionen 19. Även transmissionshuset 24 är delvis och transparent visat. Kuggutbredningen på kugghjulens omkrets i transmissionen 19 är i figur 4 endast partiellt återgiven. Kugghjulen ska utföras med en jämt fördelad kuggutbredning täckande hela kugghjulens omkrets. Axeltappen 15 är i figur 4 transparent återgiven.

10

15

20

25

30

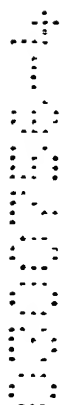
35

40



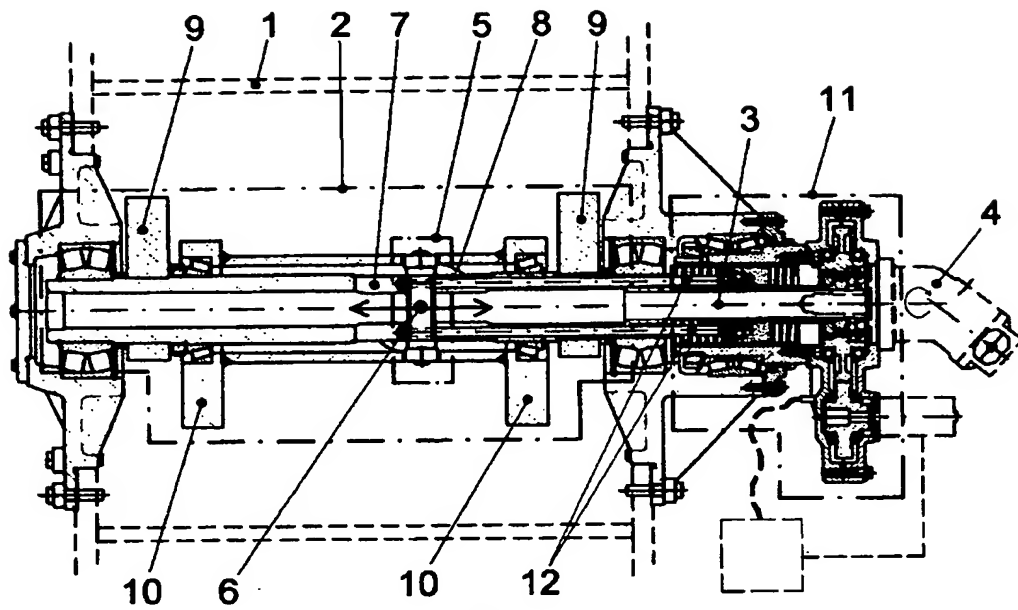
Patentkrav :

1. Ställdon (11) för reglering av en vältvals (1) excenteraxels (2) excentermoment genom axiellt riktad kraftpåverkan, medelst ett kraftöverföringsorgan (12), av ett vriddon (5) för åstadkommande av vridning av excenteraxeln (2), varvid kraftöverföringsorganet (12) är lagrat förbundet med det reglerkraftalstrande ställdonet (11), **k ä n n e t e c k n a t a v** att det innefattar en drivanordning (20), en transmission (19), en rörhylsa (17) och en styrskruv (14), vilken är roterbart anordnad i ett gängat lopp (16) inuti en axeltapp (15) för vältvalsens (1), att drivanordningen (20) är förbunden med rörhylsan (17) via transmissionen (19) för överföring av en rotationsrörelse till rörhylsan (17), att styrskraven (14) är anordnad utanpå rörhylsan (17) med ett bomförband (18) varvid styrskraven (14) förflyttas axiellt när rörhylsan (17) roteras och därigenom överför en axiell rörelse till kraftöverföringsorganet (12) som är lagrat förbundet med styrskraven (14).
2. Ställdon (11) enligt krav 1 **k ä n n e t e c k n a t a v** att transmissionen (19) innefattar en kuggväxeltransmission.
3. Ställdon (11) enligt något av kraven 1-2, **k ä n n e t e c k n a t a v** att en styrutrustning (23) avkänner och styr läget i ställdonets reglerområde (22).
4. Ställdon (11) enligt krav 3, **k ä n n e t e c k n a t a v** att styrutrustningen (23) övervakar en kuggpassage till antal och rörelseriktning.
5. Anordning för reglering av en vältvals (1) excenteraxels (2) excentermoment, innefattande ett reglerkraftalstrande ställdon (11), ett vriddon (5) och ett kraftöverföringsorgan (12), vilket är lagrat förbundet med ställdonet (11), varvid reglering sker genom axiellt riktad kraftpåverkan från ställdonet (11), medelst kraftöverföringsorganet (12), av vriddonet (5) för åstadkommande av vridning av excenteraxeln (2), **k ä n n e t e c k n a d a v** att ställdonet (11) är utformat i enlighet med något av kraven 1-4.
6. Anordning enligt krav 5, **k ä n n e t e c k n a d a v** att kraftöverföringsorganet (12) innefattar två eller flera reglerstänger (13).
7. Anordning enligt något av kraven 5-6, **k ä n n e t e c k n a d a v** att ställdonet (11) i sitt centrum genomlöps av en fristående drivaxel (3).
8. Anordning enligt något av kraven 5-7, **k ä n n e t e c k n a d a v** att en ställmotor (21) och en drivmotor (4) är anordnade parallellt.



Sammanfattning

Ställdon (11) för reglering av en vältvals (1) excenteraxels (2) excentermoment genom axiellt riktad kraftpåverkan, medelst ett kraftöverföringsorgan (12), av ett vriddon (5) för åstadkommande av vridning av excenteraxeln (2), varvid kraftöverföringsorganet (12) är lagrat förbundet med det reglerkraftalstrande ställdonet (11). Ställdonet (11) innefattar en drivanordning (20), en transmission (19), en rörhylsa (17) och en styrskruv (14), vilken är roterbart anordnad i ett gängat lopp (16) inuti en axeltapp (15) för vältvalsens (1). Drivanordningen (20) är förbunden med rörhylsan (17) via transmissionen (19) för överföring av en rotationsrörelse till rörhylsan (17). Styrskraven (14) är anordnad utanpå rörhylsan (17) med ett bomförband (18) varvid styrskraven (14) förflyttas axiellt när rörhylsan (17) roteras och därigenom överför en axiell rörelse till kraftöverföringsorganet (12) som är lagrat förbundet med styrskraven (14).



Figur 1

5

